

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z

5 D 1 1 8

G 1 1 B 7/09

G 1 1 B 7/09

C

5 D 7 8 9

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全27頁)

(21) 出願番号 特願2003-85591 (P2003-85591)

(22) 出願日 平成15年3月26日 (2003. 3. 26)

(71) 出願人 000003067

T D K株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(74) 代理人 100101214

弁理士 森岡 正樹

(72) 発明者 岡 禎一郎

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 渋谷 義一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

ティーディーケイ株式会社内

Fターム (参考) 5D118 AA21 CD03 CD18 DC13

最終頁に続く

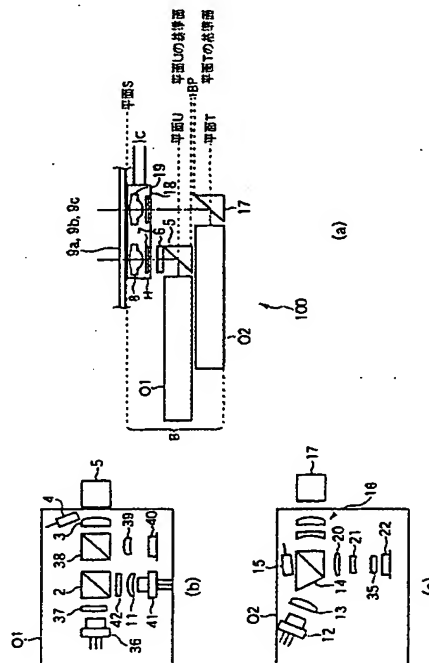
(54) 【発明の名称】 光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、光記録媒体に情報を記録し又は記録された情報を再生する光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置に関し、種類の異なる複数の光記録媒体に対応しつつ小型化できる光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光記録媒体9の情報記録面を平面Sとした場合に平面Sと異なる平面Tに光軸が含まれるBD用光学系ブロックO2と、平面S及び平面Tと異なる平面Uに光軸が含まれるDVD/CD用光学系ブロックO1とを備え、DVD/CD用光学系ブロックO1を平面Sの法線方向に投影した投影像と、BD用光学系ブロックO2を平面Sの法線方向に投影した投影像とは、少なくとも一部において重なり合うように構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光記録媒体の情報記録面を平面 S とした場合に前記平面 S と異なる平面 T に光軸が含まれ、第 1 の光源から射出した光ビームを第 1 の立上げミラーに導く第 1 の往路光学系と、前記第 1 の立上げミラーから第 1 の対物レンズを介して前記情報記録面で反射し、前記第 1 の対物レンズを介して前記第 1 の立上げミラーに導かれる前記光ビームを第 1 の光検出器に導く第 1 の復路光学系と

を有する第 1 の光学系と、

前記平面 S 及び平面 T と異なる平面 U に光軸が含まれ、第 2 の光源から射出した光ビームを第 2 の立上げミラーに導く第 2 の往路光学系と、

前記第 2 の立上げミラーから第 2 の対物レンズを介して前記情報記録面で反射し、前記第 2 の対物レンズを介して前記第 2 の立上げミラーに導かれる前記光ビームを第 2 の光検出器に導く第 2 の復路光学系と

を有する第 2 の光学系と

を備え、

前記第 1 の光学系を前記平面 S の法線方向に投影した投影像と、前記第 2 の光学系を前記平面 S の法線方向に投影した投影像とは、少なくとも一部において重なり合うことを特徴とする光ヘッド。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 の復路光学系は、前記平面 T に光軸が含まれ、

前記第 2 の復路光学系は、前記平面 U に光軸が含まれること

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光ヘッドにおいて、

前記平面 T の基準面及び前記平面 U の基準面となるベースプレート部を有する筐体を備えていること

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 4】

請求項 3 記載の光ヘッドにおいて、

前記平面 T 及び平面 U の基準面は、前記平面 S にほぼ平行になること

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドにおいて、

前記第 2 の光学系は、前記第 2 の光源の射出光と異なる波長の光を射出する第 3 の光源をさらに有し、

前記第 1 の光源は、前記第 2 及び第 3 の光源の射出光より短波長の光を射出すること

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 の対物レンズの開口数は、前記第 2 の対物レンズの開口数より大きいことを特徴とする光ヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、単一のレンズホルダに固定されていることを特徴とする光ヘッド。

【請求項 8】

請求項 7 記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、前記光記録媒体のトラック接線方向に並列配置されること

10

20

30

40

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 9】

請求項 8 記載の光ヘッドにおいて、

前記第 2 の対物レンズは、前記光記録媒体の回転中心を通る直線である半径方向上を移動可能に配置され、前記第 1 の対物レンズは、前記半径方向上以外の方向に移動可能に配置されること

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 10】

請求項 8 記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、前記半径方向上以外の方向に移動可能に配置されること 10

と

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 11】

請求項 10 記載の光ヘッドにおいて、

前記レンズホルダの前記半径方向の位置を測定する位置センサを有していること
を特徴とする光ヘッド。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 の光源からの射出光は、前記第 2 の対物レンズにも入射すること
を特徴とする光ヘッド。

20

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドにおいて、

前記第 1 の光学系は、球面収差補正機能を含むこと

を特徴とする光ヘッド。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の光ヘッドを備えることを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、光記録媒体に情報を記録し又は記録された情報を再生する光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置に関する。

また、本発明は、種類の異なる複数の光記録媒体に対応する光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置に係り、詳しくは各光記録媒体に対応して波長の異なる複数の光源を備えるとともに複数の受光部を備えた光ヘッド及びそれを備えた光記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光記録再生装置は、例えば円盤状の光記録媒体（光ディスク）の円周方向に沿って形成され且つ光記録媒体のトラックの所定領域に情報を記録し、又は当該トラックの所定領域に記録された情報を再生する光ヘッドを備えている。光ヘッドには、光記録媒体に対して情報を記録するだけに用いられる記録専用型と、情報を再生するだけに用いられる再生専用型、及び記録再生の双方に使用可能な記録再生型とがある。従って、これらを搭載した装置はそれぞれ光記録装置、光再生装置、光記録再生装置となるが、本願では以下、それら全てを包含して光記録再生装置と総称する。

40

【0003】

光記録再生装置は、常に小型化、薄型化が要請されている。光記録再生装置の光ヘッドは、光記録媒体に対し間隙を介して対向配置される。従って、光ヘッドの信号処理用電気回路部やインターフェース部分、及びその他のヘッド機構部品を除外すると、光記録媒体の盤面の法線方向からの光ヘッド投影像は、できるだけ盤面内に収まることが望ましい。現実には、最外周トラックへのアクセスのため光記録媒体最外周から若干はみ出るが、小型 50

化、薄型化を実現するには、光記録媒体の回転軸に位置するスピンドルモータの配置領域を除く空間に薄い厚さで格納されることが望ましい。

【0004】

従来の光記録再生装置は、CD及びDVDの2種類の光記録媒体に対応させるため、各光記録媒体に対応して波長の異なる2種類の光源を備えるとともに各光記録媒体に対応して複数の受光部を備えた光ヘッドが搭載された光記録再生装置が実現されている。従来のCD/DVD兼用の光ヘッドは、各媒体用光源より射出され光記録媒体に向かう往路光学系と、両光記録媒体より反射された情報光を光検出器に導く復路光学系を部分的に2次元的に共通化することにより、小型化、薄型化の要請に依っている。

【0005】

近年、CD及びDVDを越えるさらに高記録密度の光記録媒体の規格としてBlu-ray Disc（以下、BDと略称する）が登場し、これに伴いCD及びDVDの記録再生に加えBDに対する記録再生も可能な光ヘッドの登場が期待されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、CD/DVD兼用光ヘッドに対して、さらに高記録密度の光記録媒体の記録再生用の往路／復路光学系を追加するのは困難である。2次元的な光路共通化では大きな面積が必要となり、装置の外形上最も重要な、円盤状光記録媒体の盤面に垂直な方向に見た投影面積が大きくなってしまいうためである。これにより、光記録媒体の記録トラック最外周部を記録又は再生する際に光ヘッドが光記録媒体の投影面積内からはみ出る部分が大きくなってしまふ。

【0007】

たとえば、デスクトップ型と称する卓上設置型コンピュータの場合、拡張機器として、規格化された大きさと形状とを有する記録装置や通信装置を内蔵し、コンピュータとしての機能を拡張させる場合が多い。規格化された大きさや形状としては、コンピュータ筐体内に収容可能な5インチ・ベイあるいは3.5インチ・ベイ等がある。各種拡張機器のうちCD-Rドライブ装置やDVDドライブ装置等では、主に5インチ・ベイが用いられる。しかし、拡張機器の幅は光学記録媒体の直径方向の幅ぎりぎりに形成されるため、光ヘッドが光記録媒体の投影面積内からはみ出る部分の許容範囲はほとんどない。これにより、さらに高記録密度の光記録媒体の記録再生用の往路／復路光学系を追加することができず、多数の光記録媒体に対応した小型の光ヘッドの製造が困難であるという問題が生じている。

【0008】

本発明の目的は、種類の異なる複数の光記録媒体に対応しつつ小型化できる光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、光記録媒体の情報記録面を平面Sとした場合に前記平面Sと異なる平面Tに光軸が含まれ、第1の光源から射出した光ビームを第1の立上げミラーに導く第1の往路光学系と、前記第1の立上げミラーから第1の対物レンズを介して前記情報記録面で反射し、前記第1の対物レンズを介して前記第1の立上げミラーに導かれる前記光ビームを第1の光検出器に導く第1の復路光学系とを有する第1の光学系と、前記平面S及び平面Tと異なる平面Uに光軸が含まれ、第2の光源から射出した光ビームを第2の立上げミラーに導く第2の往路光学系と、前記第2の立上げミラーから第2の対物レンズを介して前記情報記録面で反射し、前記第2の対物レンズを介して前記第2の立上げミラーに導かれる前記光ビームを第2の光検出器に導く第2の復路光学系とを有する第2の光学系とを備え、前記第1の光学系を前記平面Sの法線方向に投影した投影像と、前記第2の光学系を前記平面Sの法線方向に投影した投影像とは、少なくとも一部において重なり合うことを特徴とする光ヘッドによって達成される。

【0010】

10

20

30

40

50

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 1 の復路光学系は、前記平面 T に光軸が含まれ、前記第 2 の復路光学系は、前記平面 U に光軸が含まれることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記平面 T の基準面及び前記平面 U の基準面となるベースプレート部を有する筐体を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記平面 T 及び平面 U の基準面は、前記平面 S にほぼ平行になることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 2 の光学系は、前記第 2 の光源の射出光と異なる波長の光を射出する第 3 の光源をさらに有し、前記第 1 の光源は、前記第 2 及び第 3 の光源の射出光より短波長の光を射出することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 1 の対物レンズの開口数は、前記第 2 の対物レンズの開口数より大きいことを特徴とする。また、前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、単一のレンズホルダに固定されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、前記光記録媒体のトラック接線方向に並列配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 2 の対物レンズは、前記光記録媒体の回転中心を通る直線である半径方向上を移動可能に配置され、前記第 1 の対物レンズは、前記半径方向上以外の方向に移動可能に配置されることを特徴とする。あるいは、前記第 1 及び第 2 の対物レンズは、前記半径方向上以外の方向に移動可能に配置されることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記レンズホルダの前記半径方向の位置を測定する位置センサを有していることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 1 の光源からの射出光は、前記第 2 の対物レンズにも入射することを特徴とする。また、上記本発明の光ヘッドにおいて、前記第 1 の光学系は、球面収差補正機能を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、上記目的は、上記本発明の光ヘッドを備えることを特徴とする光記録再生装置によって達成される。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態による光ヘッド及びそれを用いた光記録再生装置について説明する。始めに、本実施の形態による光ヘッドの実施例 1 乃至 4 で共通の構成について説明し、次いで、図 1 乃至図 7 を用いて各実施例に基づいて具体的に説明する。

【 0 0 2 1 】

〔共通の構成〕

1. 光源と光ディスク規格：

本実施形態の光ヘッドは、表 1 に示す 4 種類の光ディスク規格のうち少なくとも CD 及び DVD と、BD 又は AOD (Advanced Optical Disc (仮称)) に対応するようになっている。なお、表 1 における各光源波長の値は代表値であり、これ以外の波長を使用する場合ももちろんある。

【 0 0 2 2 】

【表 1】

20

30

40

光ディスク規格	光源波長 [nm]	NA (開口数)	媒体光透過層厚 [mm]
BD	405	0.85	0.1
AOD	405	0.65	0.6
DVD	650	0.60~0.65	0.6
CD	780	0.45~0.50	1.2

10

【 0 0 2 3 】

本実施形態の光ヘッドは、CD用光源及びDVD光源と、BD用光源又はAOD用光源を筐体内に内蔵しており、3種類（又は4種類）の光記録媒体のそれぞれに対応して波長の異なる光を照射して情報の記録又は再生を行うことができるようになっている。

【 0 0 2 4 】

以下の実施例では、第1乃至第3の光源を内蔵する光ヘッドを例にとって説明する。第1乃至第3の光源は、射出光の波長について、第1の光源<第2の光源<第3の光源の関係にあるものとする。従って、第1の光源からはBD及びAODに対応する波長405nmの光が射出され、第2の光源からはDVDに対応する波長650nmの光が射出され、第3の光源からはCDに対応する波長780nmの光が射出される。一方、光記録媒体の記録密度は、BD>AOD>DVD>CDであり、対物レンズから光記録媒体に向けて射出される光に関する対物レンズの開口数（以下、NAという）は、BD>AOD≥DVD>CDの関係を有している。

20

【 0 0 2 5 】

2. 対物レンズとアクチュエータ：

本実施の形態では、3種類の波長の光のいずれかを光記録媒体に照射するための対物レンズは2つ設けられている。

30

【 0 0 2 6 】

BD、DVD、及びCDに対応させる場合には、第1の対物レンズをBD専用とし、第2の対物レンズはDVD及びCD用とする。

【 0 0 2 7 】

さらに、AODにも対応させる場合には、DVD及びCD用の第2の対物レンズをAOD用に利用する。このため第1の光源からの光ビームは第1及び第2の対物レンズの双方に入射可能とする。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態の実施例では、2つの対物レンズを機械的に移動させる切替手段は用いていない。位置決め精度が機械精度に依存してしまうのと耐久性の問題等があるためであるが、これらの問題が解決できれば機械的切替手段を用いて、使用する対物レンズを切り換えるようにしてももちろんよい。

40

【 0 0 2 9 】

また、本実施の形態の実施例では、対物レンズアクチュエータは1つで第1及び第2の対物レンズをフォーカス方向とトラッキング方向に駆動制御するようになっている。第1及び第2の対物レンズは、光記録媒体のトラック接線方向に隣接して並列配置されている。

【 0 0 3 0 】

3. 光学素子の配置と光ビーム：

第1の光源と、第1の立上げミラー（光路折り曲げ素子）と、それらの間の光路上にある往路光学系は、同一平面を基準として設けられる。従って、第1の光源から第1の立上げ

50

ミラーまでの光ビームは、同一平面内に光路／光軸を有している。

【0031】

第2及び第3の光源と、第2の立上げミラー（光路折り曲げ素子）と、それらの間の光路上にある往路光学系は、上記とは別の同一平面を基準として設けられる。従って、第2及び第3の光源から第2の立上げミラーまでの光ビームは、同一平面内に光路／光軸を有している。

【0032】

各光源から射出された光ビームは、各光学素子を通り、各立上げミラーで各平面に対し略垂直に立上げられ、それぞれの対物レンズの方向へ導かれる。本実施の形態では、第1の光源から射出して光記録媒体の情報記録面で反射した反射光の光路上の復路光学系（検出系）は、第1の光源を含む往路光学系と同一平面内にある。また、第2及び第3の光源から射出して光記録媒体の情報記録面で反射した反射光の光路上の復路光学系は、第2及び第3の光源を含む往路光学系と同一平面内にある。往路光学系に入射した反射光は光検出器に導かれ、光検出器においてRF信号ならびにサーボに必要な各種エラー信号が検出される。

【0033】

4. 位置関係の定義：

光記録媒体の光入射面又は情報記録面を「平面S」とし、各光源から各立上げミラーまでの間の光軸は、「平面T」と「平面U」とに存在する。また、「平面T」と「平面U」を形成する基準面は、光ヘッドの筐体により決定される。光ヘッドの筐体と、平面Sとの関係は、光ヘッドを保持するガイド軸によって決定される。「平面S」と「平面T」の基準面と「平面U」の基準面とは、略平行の位置関係にあり、本実施例では「平面U」は「平面S」と「平面T」の間にある。また、円盤状の光記録媒体の回転軸は、「平面S」に対して略垂直の位置関係にある。なお、「平面T」及び「平面U」と3つの光源（光軸）との対応関係は適宜選択され、限定されない。

【0034】

以上説明した共通の構成において、「平面T」に光軸を有する光学系を「平面S」の法線方向に投影した投影像と、「平面U」に光軸を有する光学系を「平面S」の法線方向に投影した投影像とは、少なくとも一部において重なり合うようになっている。

【0035】

以下、図1乃至図7を用いて実施例に基づいて具体的に説明する。

【実施例1】

図1は本実施例による光ヘッドの概略構造を示している。図1(a)は、本実施例による光ヘッド100と光記録媒体9の一部とを示しており、平面Sに直交し、且つ光記録媒体9のトラックの接線方向に平行な面で切断した断面を示している。図1(a)のO1部は、「平面S」と「平面U」の基準面との間に配置されたDVD/CD用光学系ブロックを示し、O2部は、「平面T」の基準面上に配置されたBD用光学系ブロックを示している。図1(b)は、DVD/CD用光学系ブロックO1を平面Sの法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接するDVD/CD用立上げミラー5の配置状態も示している。図1(c)は、BD用光学系ブロックO2を平面Sの法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接するBD用立上げミラー17の配置状態も示している。

【0036】

図2は、本実施例による光ヘッド100をドライブ装置に組み込んで、平面Sの法線方向に見た状態の概念図である。説明のために光記録媒体9の一部輪郭も示している。

【0037】

図1(a)及び図1(c)に示すように、第1の光源は波長405nmの光を射出するBD用レーザダイオード（以下、BD用LDと略記する）12である。また、図1(a)及び図1(b)に示すように、第2の光源は、波長650nmの光を射出するDVD用レーザダイオード（以下、DVD用LDと略記する）36であり、第3の光源は波長780nm

mの光を射出するCD用レーザダイオード（以下、CD用LDと略記する）41である。

【0038】

図2に示す光ヘッド100の筐体Bは、アルミニウム系、亜鉛系、マグネシウム系などの合金材料、もしくは樹脂材料、セラミック焼結材料などの中から適宜選択して作製することができる。

【0039】

筐体Bは、平面Sと略平行の位置関係にあるベースプレート部BP（図1（a）でその存在範囲をBPとして示している）を有している。図1（a）に示すように、ベースプレート部BPはDVD/CD用光学系ブロックO1及びBD用光学系ブロックO2の境界に位置しており、ベースプレート部BPにおいて平面Sに対面する面が平面Uの基準面となり、平面Uの基準面について平面Sの反対側に位置する面が平面Tの基準面となっている。すなわち、ベースプレート部BPの表裏面の一方が平面Uの基準面となり他方が平面Tの基準面となっている。筐体Bは、このような二重構造/二層構造を有しているが、一つ

材料からなる一体型構造でも別々の層を接合した接合型構造でもよい。

【0040】

本実施例の光ヘッド100は、上述の筐体Bのベースプレート部BPの平面Uの基準面側にDVD/CD用光学系ブロックO1を配置し、平面Tの基準面側にBD用光学系ブロックO2を配置している。この場合、DVD/CD用光学系ブロックO1内の光学素子群で構成される光軸を含む平面が平面Uとなり、BD用光学系ブロックO2内の光学素子群で構成される光軸を含む平面が平面Tとなる。

【0041】

また、平面Uに光軸を有するDVD/CD用光学系ブロックO1内の光学素子群を平面Sの法線方向に投影した投影像と、平面Tに光軸を有するBD用光学系ブロックO2内の光学素子群を平面Sの法線方向に投影した投影像との少なくとも一部が重なり合うように、DVD/CD用光学系ブロックO1とBD用光学系ブロックO2とは配置されている。

【0042】

次に、平面Uに光軸が含まれる光学素子群の構成を、各光学素子の光学的動作と共に説明する。まず、DVDの記録再生に用いる光学素子群は次のような構成及び動作を有している。DVD用LD36から射出された波長650nmの光ビームは、回折格子37に入射し、トラッキングエラー信号（以下、TESと略記する）生成に用いる3本のビームに分けられる。回折格子37を透過した光ビームはダイクロイックプリズム2に入射して、ダイクロイックプリズム2をそのまま透過する。ダイクロイックプリズム2はDVD用光（波長650nm）を透過する機能を有するビームスプリッタである。ダイクロイックプリズム2を透過した光ビームはDVD/CD用偏光ビームスプリッタ（以下、偏光ビームスプリッタをPBSと略記する）38にP偏光として入射し、DVD/CD用PBS38をそのまま透過する。DVD/CD用PBS38はP偏光の光を透過しS偏光の光を反射するビームスプリッタである。DVD/CD用PBS38を透過した光ビームはDVD用コリメートレンズ3に入射する。DVD用コリメートレンズ3は、DVD用光に対しては発散光を平行光に変換する機能と、CD用光に対しては発散光を略平行光に変換する機能を有している。

【0043】

ところで、本実施例では、DVD用LD36やCD用LD41を発した光束は、DVD用コリメートレンズ3に入射する直前においてその直径がDVD用コリメートレンズ3の外径よりも大きくなっており、DVD用コリメートレンズ3の外側に周辺光が存在するようにされている。そしてDVD用コリメートレンズ3の近傍にDVD/CD用フロントモニタ・フォトディテクタ（以下、フォトディテクタをPDと略記する）4を設け、DVD用コリメートレンズ3に入射しない周辺光の一部分の強度をモニタし、その出力値を元に各光源の出力を制御する構成としている。

【0044】

DVD用コリメートレンズ3を透過した光ビームはDVD/CD用立上げミラー5で反射

して光路を折り曲げられ、光記録媒体9方向に立上げられる。DVD/CD用立上げミラー5で立上げられた光ビームは、DVD用1/4波長板6によって直線偏光から円偏光に変換される。円偏光に変換されたDVD用光は波長選択型開口フィルタ7に入射する。波長選択型開口フィルタ7は、DVD/CD用対物レンズ8とともに2軸アクチュエータCに搭載されている。

【0045】

波長選択型開口フィルタ7は、板ガラスの片面に、光軸を中心として所定半径でくり抜いた形に形成された干渉フィルタ膜と、その内側に円形に形成された位相補償膜が設けられた光学素子である。DVD記録再生用の波長650nm近傍の光はどちらの光学膜もほぼ100%に近い透過率で透過する。位相補償膜は、干渉フィルタ膜を透過する波長650nm近傍の光ビームに対し、内側円形部分を透過する光ビームの位相を揃えるために設けられている。

【0046】

波長選択型開口フィルタ7を透過した光は、DVD/CD用対物レンズ8によってNA=0.65でDVD用光記録媒体9a内の情報記録面に集束光となって入射する。DVD用光記録媒体9a内の情報記録面は、情報記録時には光ビームの強度変調により信号が記録され、情報再生時には光ビームに強度変調を与える。情報再生信号により強度変調されたRF信号を含む反射光は復路光学系を通過してDVD/CD用光検出器40まで伝達される。またTES等サーボ系の信号を含む反射光も復路光学系を通過して光検出器まで伝達される。

【0047】

復路の光ビームは、DVD/CD用PBS38までは上述の経路を戻る。途中、復路の光ビームはDVD用1/4波長板6を透過する際に円偏光から往路の光ビームの偏光方位に直交する直線偏光に変換される。このため復路の光ビームはDVD/CD用PBS38にS偏光の光として入射し、DVD/CD用PBS38で反射されてDVD/CD用光検出器40の方向に進む。DVD/CD用PBS38で反射された光ビームはアナモフィックレンズ39に入射する。アナモフィックレンズ39はシリンドリカルレンズと凹レンズの機能を有する複合レンズである。アナモフィックレンズ39は、透過する光ビームに対し、非点収差法または差動非点収差法によるフォーカスエラー信号(以下、FESと略記する)生成用の非点収差を与えるために配置されている。また、アナモフィックレンズ39は、光ヘッド組立調整時に光軸方向に移動させて、DVD/CD用光検出器40内の受光面近傍での光軸方向の像点位置の調整をするためにも用いられる。

【0048】

アナモフィックレンズ39を透過した光ビームはDVD/CD用光検出器40内に入射する。DVD/CD用光検出器40に入射した光ビームはその内部に設けられた受光部で電気信号に変換される。なお、DVD/CD用光検出器40内の受光面での面内方向の位置調整は、光ヘッド組立調整時にDVD/CD用光検出器40を光軸に垂直な平面内で移動させることで調整される。

【0049】

次に、CDの記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について説明する。CD用LD41から射出された波長780nmの光ビームは、カップリングレンズ11によって放射角を変換され、次に回折格子42に入射し、TES生成に用いる3本のビームに分けられる。回折格子42を透過した光ビームはダイクロイックプリズム2に入射する。ダイクロイックプリズム2は、CD用光(波長780nm)を反射する機能を有するビームスプリッタである。ダイクロイックプリズム2に入射した光ビームは内部の反射面で反射され、DVD/CD用PBS38にP偏光として入射し、DVD/CD用PBS38をそのまま透過する。DVD/CD用PBS38を透過した光ビームはDVD用コリメートレンズ3に入射する。DVD用コリメートレンズ3でCD用光は発散光から略平行光(若干の発散光)に変換される。

【0050】

また、CD用LD41から射出されDVD用コリメートレンズ3に入射しない周辺光の一部はDVD/CD用フロントモニタPD4に入射し、その出力値を元にCD用LD41の出力がフィードバック制御される。

【0051】

DVD用コリメートレンズ3を透過したCD記録再生用光ビームは、DVD/CD用立上げミラー5で反射して光路を折り曲げられ、光記録媒体9方向に立上げられる。DVD/CD用立上げミラー5で立上げられた光ビームは、DVD用1/4波長板6によって直線偏光から楕円偏光に変換される。楕円偏光に変換されたCD用光は、DVD/CD用対物レンズ8とともに2軸アクチュエータCに搭載された波長選択型開口フィルタ7に入射する。

10

【0052】

波長選択型開口フィルタ7に形成された干渉フィルタ膜は、CD記録再生用の光である波長780nm近傍の光ビームはほとんど透過しない。しかしその内側に円形に形成された位相補償膜は、ほぼ100%に近い透過率で波長780nm近傍の光ビームを透過させる。従って、波長選択型開口フィルタ7を通過した後のCD記録再生用の光束はDVD記録再生用光ビームよりも小さな径となる。

【0053】

波長選択型開口フィルタ7を透過して径が幾分細くなった光ビームは、DVD/CD用対物レンズ8によって $NA=0.47$ でCD用光記録媒体9b内の情報記録面に集束光として入射する。

20

【0054】

情報記録面で反射した復路のCD用反射光ビームはDVD/CD用PBS38までは上述の経路に戻る。途中、復路の光ビームはDVD用1/4波長板6を透過する際に円に近い楕円偏光から往路の光ビームと直交する方向の振動成分が強い楕円偏光に変換される。このため復路の光ビームの多くはDVD/CD用PBS38においてS偏光の光として反射される。DVD/CD用PBS38で反射した光ビームはアナモフィックレンズ39を透過する際に非点収差法または差動非点収差法によるFES生成用の非点収差を与えられ、DVD/CD用光検出器40内に入射してその内部の受光部で電気信号に変換される。

【0055】

DVD/CD用光検出器40内の受光面に対するCD用光ビームの位置調整は、光ヘッド組立調整時に、CD用LD41だけ、又はCD用LD41及びカップリングレンズ11の組を光軸方向に移動させることで調整される。

【0056】

次に、平面Tに光軸が含まれるBDの記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について図1(a)及び図1(c)を用いて説明する。BD用LD12は波長405nmの光ビームを射出する。射出された光ビームは、コリメートレンズ13を透過してビーム整形プリズム兼PBS14に入射される。ビーム整形プリズム兼PBS14は台形型の複合プリズムであり、光ビームの強度分布を楕円状の断面から円状に近い断面に整形する機能と、P偏光の光を90%以上透過してS偏光の光をほぼ100%反射する偏光ビームスプリッタ機能とを有する。本実施例における往路光ビームはP偏光でありその大部分はプリズムの接合面を透過するが、数%程度の反射された光は、BD用フロントモニタPD15に入射して、その出力を元にBD用LD12の出力が調整される。

【0057】

フロントモニタに関しては、本例のようにビームスプリッタで入射光の数%を分離させてフロントモニタPDに導く方法と、先に示したように周辺光をフロントモニタPDで検知する方法があるが、光源の出力/温度特性や光学設計の都合、あるいは光ヘッド内のスペースの余裕等から何れか適した方法を選べばよい。

【0058】

ビーム整形プリズム兼PBS14を透過した大部分の光ビームは、球面収差補正素子16に入射する。球面収差補正素子16は、凸レンズと凹レンズで構成されており、何れか一

50

方のレンズが光軸と平行な方向に移動可能な構造となっている。BD用光記録媒体9cの情報記録面に集束する集光スポットにBD用光記録媒体9cのカバー層の厚み誤差による球面収差が発生する場合には、球面収差補正素子16の何れか一方のレンズを光軸方向に移動させて球面収差を打ち消すことができるようになっている。なお、球面収差補正素子16として液晶素子を用いることもできる。

【0059】

球面収差補正素子16を透過した後の光ビームはBD用立上ミラー17で反射して光路を折り曲げられ、BD用光記録媒体9c方向に立上げられる。BD用立上ミラー17で立上げられた光ビームは、BD用高NA対物レンズ19とともに2軸アクチュエータCに搭載された偏光ホログラム複合素子18に入射する。

10

【0060】

偏光ホログラム複合素子18は、光源側(BD用立上ミラー17側)の偏光ホログラム素子とBD用高NA対物レンズ19側の1/4波長板とを重ね合わせた複合素子である。偏光ホログラム素子は光源側からBD用光記録媒体9cに向かう直線偏光の光ビームには作用せず、ほとんどを0次光(回折しない光)として透過させる。

【0061】

偏光ホログラム素子を透過した光ビームは、次に1/4波長板で円偏光に変換され、さらにBD用光記録媒体9cで反射して戻ってきた光ビームは再び1/4波長板により往路の光ビームの偏光方位に直交する方向の直線偏光に変換される。偏光ホログラム素子はこの偏光方位の光に対しては、ほとんどを±1次回折光とするようになっており、復路の光ビームのほとんどをBD用光検出器22の各受光部に正しく導くようになっている。偏光ホログラム素子の格子面は少なくともその中心部を通る境界線で分割されており、プッシュプル法によるTE検出が可能になっている。

20

【0062】

偏光ホログラム複合素子18透過後の往路の光ビームは、BD用高NA対物レンズ19を透過することによって、 $NA=0.85$ でBD用光記録媒体9c内の情報記録面に集束光となって入射する。

【0063】

復路において、情報記録面で反射した光ビームは、ビーム整形プリズム兼PBS14までは同経路で戻り、ビーム整形プリズム兼PBS14に入射する。この時点で往路の光ビームは偏光ホログラム複合素子18の1/4波長板を2度通過しているためPBSに対してS偏光となる。このため、復路の光ビームはビーム整形プリズム兼PBS14のプリズム接合面で反射する。

30

【0064】

反射後の光ビームは集束レンズ20を透過して凹レンズ21に入射する。光ヘッド組立調整時には凹レンズ21を光軸方向に移動することにより、BD用光検出器22内の受光面近傍での光軸方向の像点位置を調整することができるようになっている。凹レンズ21を透過した光ビームはBD用光検出器22と一体化されたホログラム素子35を透過してBD用光検出器22内に入射する。BD用光検出器22に入射した光ビームはその内部の受光部で電気信号に変換される。

40

【0065】

ホログラム素子35は、透過する光ビームのほとんどを±1次回折光にするとともに、これらに若干のパワーを付与する回折素子である。ホログラム素子35での回折の方向は、BD用光記録媒体9c内の情報記録トラックに沿った方向である。また、ホログラム素子35により、+1次回折光に若干の正のパワーを付与し、-1次回折光に若干の負のパワーを付与することで、SSD(Spot Size Detection)法によるFE検出に用いる光ビームを生成できるようになっている。

【0066】

次に、サーボ系、対物レンズの位置、及び光軸調整について説明する。

本実施例の光ヘッド100は、DVD、CD、及びBD用の光記録媒体9a、9b、9c 50

のそれぞれに存在する面振れや偏心に対して各光記録媒体 9 a、9 b、9 c の情報記録面上に十分絞られた点像を結び、且つ当該点像が情報トラックに正確に追従できるように、F E と T E とを検出する機能を有している。

【 0 0 6 7 】

本実施例においては、D V D 及び C D 系では F E 検出に非点収差法又は差動非点収差法を用い、T E 検出に D P P (D i f f e r e n t i a l P u s h - P u l l) 法又は 3 ビーム法を用いている。一方、B D 系では F E 検出に S S D (S p o t S i z e D e t e c t i o n) 法を用い、T E 検出にプッシュプル法を用いている。これらのエラー検出方法により光検出器 (又は後述の L D / P D ユニット) 内で得られた F E S 及び T E S に基づいて、媒体情報トラックに対する位置ずれに関するフィードバックがかけられて、D V D / C D 用対物レンズ 8 及び波長選択型開口フィルタ 7 と B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 及び偏光ホログラム複合素子 1 8 とを搭載した 2 軸アクチュエータ C が駆動される。これにより、光記録媒体 9 a、9 b、9 c の情報記録面上の集光スポットは情報トラックに対して十分絞られ、正確に追従することができるようになる。

【 0 0 6 8 】

D V D / C D 用対物レンズ 8 及び波長選択型開口フィルタ 7 と B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 及び偏光ホログラム複合素子 1 8 とは、図 1 (a) 及び図 2 に示すように 2 軸アクチュエータ C の可動部 (レンズホルダ) H に搭載され、一体として光記録媒体 9 内の記録トラックに追従するように駆動される。

【 0 0 6 9 】

図 2 に示すように、光ヘッド 1 0 0 は、光記録媒体 9 の半径方向 (ラジアル方向) R に平行に延びる 2 本のガイド 1 0 6 に案内されて不図示の粗動モータの駆動により半径方向 R に移動できるようになっている。2 軸アクチュエータ C は、光記録媒体 9 のタンジェンシャル方向 (トラック接線方向) のレンズホルダ H 両側面に隣接して配置されたマグネットを有している。レンズホルダ H のマグネット対向面にはフォーカス用及びトラッキング用のコイルが巻回されている。

【 0 0 7 0 】

また、レンズホルダ H は、筐体 B のベースプレート部 B P から屹立したワイヤーベース 1 0 2 から延びた 4 本の導電性弾性体 1 0 4 に支持されている。導電性弾性体 1 0 4 はレンズホルダ H のコイルに通電する配線としての機能と、レンズホルダ H をワイヤーベース 1 0 2 に対して移動可能に片持ち式に支持する機能とを有している。

【 0 0 7 1 】

図 2 に示すように、両対物レンズ 8、1 9 は円盤状の光記録媒体 9 の半径方向 R と直交する方向、すなわち光ヘッド 1 0 0 がシーク動作時に移動する方向と直交する方向に並列して設けられている。このため 2 つの対物レンズ 8、1 9 が半径方向 R に並列している場合に較べて、どの光記録媒体 9 a、9 b、9 c の最内周トラックを記録再生する際も光ヘッド 1 0 0 が内周側に大きいスペースを取らずに済むため、光記録媒体 9 a、9 b、9 c を回転させるスピンドルモータ (不図示) のスペースを損なうことなく、高回転速度、高トルクのスピンドルモータを用いることができる。

【 0 0 7 2 】

また、図 2 に示すように、D V D / C D 用対物レンズ 8 は光ヘッド 1 0 0 のシーク動作時に、光記録媒体 9 の半径方向 R 上に、すなわち、光記録媒体 9 の回転中心を通る直線であって記録トラックの接線と直交する方向に移動するように位置している。

【 0 0 7 3 】

一方、B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 及びその光軸が光ヘッド 1 0 0 のシーク動作時に移動する方向は、光記録媒体 9 の半径方向 R 上つまり円盤の中心を通る直線上にない。しかしながら、B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 に対する T E 検出は 1 ビームで検出可能なプッシュプル法を用いているため、偏光ホログラム複合素子 1 8 のホログラム格子面の境界線が光記録媒体 9 の最内周と最外周の接線方向との間の、適した方向と一致するように設定すれば、内外周における T E S のオフセットはほとんど問題とならない。なお、光ヘッド 1 0

0 が B D に対して再生専用の場合はプッシュプル法以外に位相差法を用いることもできる

【 0 0 7 4 】

上記のように T E を 1 ビームで検出する方式とすれば、B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 の移動方向が光記録媒体 9 の半径方向 R 上にはない問題を回避できる。なお、特開平 2 0 0 1 - 2 5 0 2 5 0 号公報に開示された技術のように 3 ビームを用いた方法を適用することも容易である。

【 0 0 7 5 】

また、各光学系でのコマ収差を十分小さくするため、本実施例における光ヘッド 1 0 0 では、2 軸アクチュエータ C の傾き調整は、B D 系光学系で合わせる。D V D 系と C D 系については D V D 用 L D 3 6 と C D 用 L D 4 1 とをそれぞれ光軸に垂直な平面内で移動調整し、レーザ光の射出軸を故意に傾けてコマ収差を相殺させる。半径方向 R に傾き補正機構を有する 2 軸アクチュエータ C を用いれば、D V D 用 L D 3 6 と C D 用 L D 4 1 の移動方向を 1 方向のみにすることもできる。また、光記録媒体に対して機構部全体を傾ける構造としてもよい。あるいは、液晶素子等の位相補正素子を光路中に設けてコマ収差を消すようにすることもできる。

【 0 0 7 6 】

本実施例によれば、従来の C D / D V D 兼用光ヘッドに対して、高記録密度の光記録媒体の記録再生用の往路 / 復路光学系を 2 次元ではなく 3 次元的に配置して光路共通化を図ったので、装置の外形上最も重要な、円盤状光記録媒体の盤面に垂直な方向に見た投影面積を従来と変わらない程度にすることができる。これにより、光記録媒体の記録トラック最外周部又は最内周部を記録又は再生する際に光ヘッドが光記録媒体の情報トラックの投影面積内からはみ出る部分を最小にすることができる。

【 0 0 7 7 】

従って、デスクトップ型コンピュータの拡張機器として規格化された C D - R ドライブ装置や D V D ドライブ装置と同じ大きさで、5 インチ・ベイに収納できる多 (3 以上) 光源光ヘッド搭載の光記録再生装置を実現できる。

【 0 0 7 8 】

〔 実施例 2 〕

図 3 は本実施例による光ヘッドの概略構造を示している。図 3 (a) は、本実施例による光ヘッド 2 0 0 と光記録媒体 9 の一部とを示しており、平面 S に直交し、且つ光記録媒体 9 のトラックの接線方向に平行な面で切断した断面を示している。図 3 (a) の O 1 部は、「平面 S」と「平面 U」の基準面との間に配置された D V D / C D 用光学系ブロックを示し、O 2 部は、「平面 T」の基準面上に配置された B D 用光学系ブロックを示している。図 3 (b) は、D V D / C D 用光学系ブロック O 1 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接する D V D / C D 用立上げミラー 5 の配置状態も示している。図 3 (c) は、B D 用光学系ブロック O 2 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接する B D 用立上げミラー 1 7 の配置状態も示している。

【 0 0 7 9 】

また、平面 U に光軸を有する D V D / C D 用光学系ブロック O 1 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像と、平面 T に光軸を有する B D 用光学系ブロック O 2 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像との少なくとも一部が重なり合うように、D V D / C D 用光学系ブロック O 1 と B D 用光学系ブロック O 2 とは配置されている。

【 0 0 8 0 】

本実施例による光ヘッド 2 0 0 は、D V D / C D 用光学系ブロック O 1 及び B D 用光学系ブロック O 2 の一部構成が異なる他は実施例 1 と同様の構成を有している。従って、実施例 1 と同様の機能作用を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。なお、実施例 1 で用いた図 2 の光ヘッド 1 0 0 を組み込んだドライブ装置の構成は、対応する構成要素の符号を適宜読み替えて本実施例にも同様に適用されるものとする。

【 0 0 8 1 】

図 3 (a) 及び図 3 (c) に示すように、第 1 の光源は波長 4 0 5 n m の光を射出する B D 用 L D 1 2 である。また、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、第 2 の光源は、D V D 用 L D / P D ユニット 1 に内蔵された波長 6 5 0 n m の光を射出する L D (不図示) であり、第 3 の光源は C D 用 L D / P D ユニット 1 0 に内蔵された波長 7 8 0 n m の光を射出する L D (不図示) である。

【 0 0 8 2 】

D V D 用 L D / P D ユニット 1 及び C D 用 L D / P D ユニット 1 0 は、L D と P D、及び光結合 / 分岐手段を内蔵したモジュールである。一例として、L D と P D を配したフレーム上に、L D 及び P D 側に回折格子を設け、その反対側にホログラムを設けた光学素子を配置した L D / P D ユニットがある。回折格子は L D より射出されたレーザ光を T E 検出用の 3 ビームに分ける。ホログラムは L D より射出されたレーザ光を透過し、光記録媒体より反射されて戻る光を受光部に導くようになっている。

【 0 0 8 3 】

なお、光源 / 光検出器として D V D 用 L D / P D ユニット 1 及び C D 用 L D / P D ユニット 1 0 を用いると、光学素子群の部品点数を減少させることができ、光ヘッド 2 0 0 の小型化に有利であるが、光ヘッド 2 0 0 全体としての部品コストの上昇と、光路設計上の制約とが生じる場合がある点に留意する必要がある。

【 0 0 8 4 】

次に、平面 U に光軸が含まれる光学素子群の構成を、各光学素子の光学的動作と共に説明する。まず、D V D の記録再生に用いる光学素子群は次のような構成及び動作を有している。D V D 用 L D / P D ユニット 1 から射出された波長 6 5 0 n m の光ビームは、ダイクロイックプリズム 2 に入射して、ダイクロイックプリズム 2 をそのまま透過する。ダイクロイックプリズム 2 を透過した光ビームは D V D 用コリメートレンズ 3 に入射する。D V D 用コリメートレンズ 3 に入射した D V D 用光は発散光から平行光に変換される。

【 0 0 8 5 】

本実施例においても D V D 用コリメートレンズ 3 の近傍に D V D / C D 用フロントモニタ P D 4 が設けられており、D V D 用コリメートレンズ 3 に入射しない周辺光を受光して、D V D 用 L D / P D ユニット 1 の光源の出力をフィードバック制御するようになっている。

【 0 0 8 6 】

D V D 用コリメートレンズ 3 を透過した光ビームは D V D / C D 用立上げミラー 5 で反射して光路を折り曲げられ、光記録媒体 9 方向に立上げられる。D V D / C D 用立上げミラー 5 で立上げられた光ビームは、D V D 用 1 / 4 波長板 6 によって直線偏光から円偏光に変換される。円偏光に変換された D V D 用光は、D V D / C D 用対物レンズ 8 とともに 2 軸アクチュエータ C に搭載された波長選択型開口フィルタ 7 に入射する。波長選択型開口フィルタ 7 を透過した光は、D V D / C D 用対物レンズ 8 によって N A = 0 . 6 5 で D V D 用光記録媒体 9 a 内の情報記録面に集束光となって入射する。

【 0 0 8 7 】

復路の光ビームは上記と同様の光路を逆方向に経由して、D V D 用 L D / P D ユニット 1 内の受光部に入射して光記録媒体 9 の情報記録トラックから読み出した記録データを電気信号化する。

【 0 0 8 8 】

次に、C D の記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について説明する。C D 用 L D / P D ユニット 1 0 から射出された波長 7 8 0 n m の光ビームは、カップリングレンズ 1 1 によって放射角を変換され、ダイクロイックプリズム 2 に入射する。ダイクロイックプリズム 2 は、C D 用光 (波長 7 8 0 n m) を反射する機能を有するビームスプリッタである。ダイクロイックプリズム 2 に入射した光ビームは内部の反射面で反射され、D V D 用コリメートレンズ 3 方向へ射出され、D V D 用コリメートレンズ 3 で略平行光に変換される。

【 0 0 8 9 】

- また、C D 用 L D / P D ユニット 1 0 から射出され D V D 用 コリメートレンズ 3 に入射しない周辺光の一部は D V D / C D 用 フロントモニタ P D 4 に入射し、その出力値を元に C D 用 L D / P D ユニット 1 0 内の L D の出力がフィードバック制御される。

【 0 0 9 0 】

D V D 用 コリメートレンズ 3 を透過した C D 記録再生用光ビームは、D V D / C D 用 立上げミラー 5 で反射して光路を折り曲げられ、光記録媒体 9 方向に立上げられる。D V D / C D 用 立上げミラー 5 で反射した光ビームは、D V D 用 1 / 4 波長板 6 によって直線偏光から楕円偏光に変換される。楕円偏光に変換された C D 用光は 2 軸アクチュエータ C に搭載された波長選択型開口フィルタ 7 に入射する。入射光は波長選択型開口フィルタ 7 で D V D 記録再生用光ビームよりも小さな径の光ビームに整形される。

【 0 0 9 1 】

波長選択型開口フィルタ 7 を透過して径が幾分細くなった光ビームは、D V D / C D 用 対物レンズ 8 によって $NA = 0.47$ で C D 用光記録媒体 9 b 内の情報記録面に集束光として入射する。

【 0 0 9 2 】

復路の光ビームは上記と同様の光路を逆方向に経由して、C D 用 L D / P D ユニット 1 0 内の受光部に入射して光記録媒体 9 の情報記録トラックから読み出した記録データを電気信号化する。なお、本実施例における D V D 及び C D 系では、F E 検出はフォーカス法、T E 検出は 3 ビーム法を用いている。

【 0 0 9 3 】

次に、平面 T に光軸が含まれる B D の記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について図 3 (a) 及び図 3 (c) を用いて説明する。B D 用 L D 1 2 は波長 405 nm の光ビームを射出する。射出された光ビームは、ビーム整形素子 2 3 によりビーム断面の強度分布が真円に近くなるように変換され、B D 用 P B S 2 4 に入射する。B D 用 P B S 2 4 は P 偏光の光を 90 % 以上透過して S 偏光の光をほぼ 100 % 反射する。本実施例における往路光ビームは P 偏光でありその大部分はプリズムの接合面を透過するが、数 % 程度の反射された光は、B D 用フロントモニタ P D 1 5 に入射して、その出力を元に B D 用 L D 1 2 の出力が調整される。

【 0 0 9 4 】

B D 用 P B S 2 4 を透過した大部分の光ビームは、コリメートレンズ 2 5 に入射して平行光に変換される。この場合のコリメートレンズ 2 5 は光軸方向に移動可能となっており、光記録媒体 9 の情報記録面に集束する集光スポットに光記録媒体 9 のカバー層の厚み誤差によって球面収差が発生している場合は、コリメートレンズ 2 5 の移動調整により球面収差を打ち消すことが可能である。

【 0 0 9 5 】

コリメートレンズ 2 5 透過後の光ビームは、B D 用立上ミラー 1 7 で反射して光路を折り曲げられ、B D 用光記録媒体 9 c 方向に立上げられる。B D 用立上ミラー 1 7 で立上げられた光ビームは、2 軸アクチュエータ C に搭載された偏光ホログラム複合素子 1 8 に入射する。

【 0 0 9 6 】

偏光ホログラム複合素子 1 8 透過後の往路の光ビームは、B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 を透過することによって、 $NA = 0.85$ で B D 用光記録媒体 9 c 内の情報記録面に集束光となって入射する。

【 0 0 9 7 】

復路において、情報記録面で反射した光ビームは、B D 用 P B S 2 4 まで戻って反射され、凹レンズ 2 1 に入射する。光ヘッド組立調整時には凹レンズ 2 1 を光軸方向に移動することにより、B D 用光検出器 2 2 内の受光面近傍での光軸方向の像点位置を調整することができる。凹レンズ 2 1 を透過した光ビームは B D 用光検出器 2 2 と一体化されたホログラム素子 3 5 を透過して B D 用光検出器 2 2 内に入射する。B D 用光検出器 2 2 に入射し

20

30

40

50

た光ビームはその内部の受光部で電気信号に変換される。

【 0 0 9 8 】

ホログラム素子 3 5 は、これを透過する光ビームのほとんどを±1 次回折光とするとともにこれらに若干のパワーを付与する回折素子であり、SSD (Spot Size Detection) 法による FE 検出に用いる光ビームを生成する。

【 0 0 9 9 】

本実施例によれば、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。また、本実施例によれば、実施例 1 よりさらに小型の光ヘッドを製造することができる。

【 0 1 0 0 】

〔実施例 3〕

本実施例では、表 1 に示した 4 規格の光記録媒体全てに対応可能な光ヘッドについて説明する。図 4 は本実施例による光ヘッド 3 0 0 の概略構造を示している。図 4 (a) は、本実施例による光ヘッド 3 0 0 と光記録媒体 9 の一部とを示しており、平面 S に直交し、且つ光記録媒体 9 のトラックの接線方向に平行な面で切断した断面を示している。図 4 (a) の O 1 部は、「平面 S」と「平面 U」の基準面との間に配置された DVD/CD 用光学系ブロックを示し、O 3 部は、「平面 T」の基準面上に配置された BD/AOD 用光学系ブロックを示している。図 4 (b) は、DVD/CD 用光学系ブロック O 1 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接する波長選択型立上げミラー 2 7 の配置状態も示している。図 4 (c) は、BD/AOD 用光学系ブロック O 3 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接するビームスプリッタ 20 兼 AOD 用立上ミラー 3 1 及び BD 用立上げミラー 1 7 の配置状態も示している。

【 0 1 0 1 】

また、平面 U に光軸を有する DVD/CD 用光学系ブロック O 1 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像と、平面 T に光軸を有する BD/AOD 用光学系ブロック O 3 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像との少なくとも一部が重なり合うように、DVD/CD 用光学系ブロック O 1 と BD/AOD 用光学系ブロック O 3 とは配置されている。

【 0 1 0 2 】

本実施例による光ヘッド 3 0 0 において、実施例 1 又は実施例 2 に示す構成と同様の機能作用を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。なお、実施例 1 で用いた図 2 の光ヘッド 1 0 0 を組み込んだドライブ装置の構成は、対応する構成要素の符号を適宜読み替えて本実施例にも同様に適用されるものとする。

【 0 1 0 3 】

図 4 (a) 及び図 4 (c) に示すように、第 1 の光源は波長 4 0 5 nm の光を射出する BD/AOD 用 LD 4 3 である。また、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、第 2 の光源は、DVD 用 LD/PD ユニット 1 に内蔵された波長 6 5 0 nm の光を射出する LD (不図示) であり、第 3 の光源は CD 用 LD/PD ユニット 1 0 に内蔵された波長 7 8 0 nm の光を射出する LD (不図示) である。

【 0 1 0 4 】

平面 U に光軸が含まれる光学素子群の構成は、図 4 (b) に示すように、図 3 (b) に示す実施例 2 の各光学素子の光学的動作とほぼ同様である。実施例 2 と相違するのは、DVD 用コリメートレンズ 3 において、DVD 用 LD/PD ユニット 1 から射出された波長 6 5 0 nm の光ビームと CD 用 LD/PD ユニット 1 0 から射出された波長 7 8 0 nm の光ビームとは、共に「略」平行光となることである。なお、それぞれの光ビームの発散/集束の程度は同じとは限らない。

【 0 1 0 5 】

また、本実施例では、実施例 2 の DVD/CD 用立上ミラー 5 に代えて波長選択型立上げミラー 2 7 を用いている。さらに、実施例 2 では DVD/CD 用立上げミラー 5 と波長選択型開口フィルタ 7 との間に配置されていた DVD 用 1/4 波長板 6 は、DVD 用コリメートレンズ 3 と波長選択型立上げミラー 2 7 との間に配置されている。

【 0 1 0 6 】

平面 T に光軸が含まれる光学素子群の構成は、図 4 (c) に示すように、図 1 (c) に示す実施例 1 の各光学素子の光学的動作とはほぼ同様である。実施例 1 と相違するのは、BD / AOD 用 LD 4 3 とコリメートレンズ 1 3 との間に、回折格子 3 0 が配置されている点にある。また、球面収差補正素子 1 6 と BD 用立上げミラー 1 7 との間にビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 が配置されている。ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 は、AOD 用光を反射させて波長選択型立上げミラー 2 7 方向に向かわせ、BD 用光は透過させて BD 用立上げミラー 1 7 に向かわせるように機能する。ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 と波長選択型立上げミラー 2 7 との間には BD / AOD 用 1 / 4 波長板 3 2 が配置されている。

10

【 0 1 0 7 】

また、2 軸アクチュエータ C に内蔵された本実施例の波長選択型開口フィルタ 2 8 は実施例 1 及び実施例 2 で用いた波長選択型開口フィルタ 7 とは構成が異なっている。波長選択型開口フィルタ 2 8 の干渉フィルタ膜はフィルタ面のいずれか一方の面のみに設けられ、光軸を中心として円状にくり抜いた形に形成されており、波長 4 0 5 nm と 6 5 0 nm の光は透過させるが波長 7 8 0 nm の光は遮断する開口フィルタとして機能する。また、干渉フィルタ膜の内側には、その内外で透過する波長 4 0 5 nm 及び 6 5 0 nm の光の位相をそれぞれ揃えるための位相調整膜が設けられており、波長 4 0 5 nm、6 5 0 nm、7 8 0 nm の光をいずれも 1 0 0 % 近く透過するようになっている。

【 0 1 0 8 】

20

また、DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 は、図 2 に示した実施例 1 の DVD / CD 用対物レンズ 8 と同一位置となる光記録媒体 9 の半径方向上に配置され、DVD 用光記録媒体 9 a 及び CD 用光記録媒体 9 b だけでなく AOD 用光記録媒体 9 d に射出する AOD 用光ビームも集光するようになっている。DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 は、波長選択型開口フィルタ 2 8 を透過した DVD 用光に対して $NA = 0.65$ であり、CD 用光に対して $NA = 0.47$ であり、AOD 用光に対して $NA = 0.65$ である。

【 0 1 0 9 】

次に、平面 U 及び平面 T に光軸が含まれる光学素子群、及び 2 軸アクチュエータ C に含まれる光学素子群による光の光路について図 4 を参照しつつ説明する。BD / AOD 用 LD 4 3 は波長 4 0 5 nm の光ビームを射出する。射出された光ビームは、回折格子 3 0 において 0 次光及び ± 1 次光の 3 ビームに分けられる。回折格子 3 0 で発生した 3 ビームは、AOD 記録再生時の TE 検出 (DPP 法) に用いられる。なお、BD 記録再生時は、回折格子 3 0 で発生した 3 ビームのうち 0 次光だけが用いられる。回折格子 3 0 で発生した 3 ビームはコリメートレンズ 1 3 を透過してビーム整形プリズム兼 PBS 1 4 に入射する。ビーム整形プリズム兼 PBS 1 4 と BD / AOD 用フロントモニタ PD 1 5、及び球面収差補正素子 1 6 は実施例 1 の同一符号を付した素子と同一の機能を有している。

30

【 0 1 1 0 】

球面収差補正素子 1 6 を透過した後の光ビームは、ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 に入射して 2 つに分割される。ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 での透過 / 反射率は、単なるハーフミラーとして 5 0 % / 5 0 % としてもよいし、別の比率と

40

【 0 1 1 1 】

AOD 用光記録媒体 9 d に対する記録 / 再生は、ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 で立上げられた光を用いる。立上げられた光ビームは BD / AOD 用 1 / 4 波長板 3 2 で円偏光に変換され、波長選択型立上げミラー 2 7 及び波長選択型開口フィルタ 2 8 をこの順に透過し、DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 により $NA = 0.65$ で AOD 用光記録媒体 9 d 内の情報記録面に集束光となって入射する。AOD 用光記録媒体 9 d 内の情報記録面で反射した反射ビーム (復路の光ビーム) は、DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 及び波長選択型立上げミラー 2 7 を透過し、BD / AOD 用 1 / 4 波長板 3 2 で往路の光ビームの偏光方位に直交する偏光方位の直線偏光にされてからビームスプリッ

50

タ兼 A O D 用立上ミラー 3 1 で折り曲げられて球面収差補正素子 1 6 を透過してビーム整形プリズム兼 P B S 1 4 に入射する。復路の光ビームはビーム整形プリズム兼 P B S 1 4 のプリズム接合面で反射して集束レンズ 2 0、凹レンズ 2 1、及びホログラム素子 3 5 を透過して B D / A O D 用光検出器 2 2 a で受光される。

【 0 1 1 2 】

B D 用光記録媒体 9 c に対する記録／再生は、ビームスプリッタ兼 A O D 用立上ミラー 3 1 を透過した光を用いる。ビームスプリッタ兼 A O D 用立上ミラー 3 1 透過後の光ビームは、B D 用立上ミラー 1 7 で B D 用光記録媒体 9 c の方向へ立上げられる。これ以降は実施例 1 及び 2 と同様なので説明は省略する。

【 0 1 1 3 】

本実施例では B D / A O D 用 L D 4 3 からの波長 4 0 5 n m の光ビームは同時に両方の対物レンズ 1 9、2 9 に導かれるため、B D 用又は A O D 用の光記録媒体の一方を記録再生する際に、他方の光記録媒体用の対物レンズからも光ビームが照射される。しかしながら、例えば B D 用の光記録媒体 9 c のカバー層厚は 0. 1 m m で B D 用高 N A 対物レンズ 1 9 との間のワーキングディスタンスが 0. 2 ~ 0. 6 m m 程度であり、A O D 用の光記録媒体 9 d のカバー層厚は 0. 6 m m で D V D / C D / A O D 用対物レンズ 2 9 との間のワーキングディスタンスが 1. 0 m m 以上あるため、一方の対物レンズを用いた記録再生時に他方の対物レンズから光記録媒体に向かって照射される光ビームはその情報記録面上に集光しない。このため情報記録面上で反射されて戻る迷光も B D / A O D 用光検出器 2 2 a に到達する際には十分拡散しており、ノイズとして問題になることはない。

【 0 1 1 4 】

また、ビームスプリッタ兼 A O D 用立上ミラー 3 1 を用いずに、B D 用立上ミラー 1 7 を移動させるような機械的に光路を切り換える機構や、偏光の切り替えによって光利用効率を高める方法も考えられる。本実施例では、耐久性及び信頼性が高く、安定した性能を発揮させるために上記の構成としている。

【 0 1 1 5 】

復路については、B D / A O D 用のいずれの光記録媒体 9 c、9 d を記録再生する際にも同一の B D / A O D 用光検出器 2 2 a に導く光学系の構成になっている。なお、B D 用光記録媒体 9 c と A O D 用光記録媒体 9 d のいずれも F E 検出はホログラム素子 3 5 を用いた S S D 法を採用している。また、T E 検出は、B D 用光記録媒体 9 c ではプッシュプル法、A O D 用光記録媒体 9 d では D P P 法を用いている。

【 0 1 1 6 】

このために集束レンズ 2 0 や凹レンズ 2 1 を含めた光学系や B D / A O D 用光検出器 2 2 a 内の受光部パターンはこれに適した設計とするが、ホログラム素子 3 5 や B D / A O D 用光検出器 2 2 a 内の受光部パターンを工夫することで、それぞれの記録再生に適した設計とすることもできる。凹レンズ 2 1 が共通であるため、一方に最適化すると他方にフォーカスオフセットが発生する場合もあるが、幾何光学的には B D / A O D 用 L D 4 3 内部の発光点と B D / A O D 用光検出器 2 2 a 近傍の集束点（必ずしも受光部上にあるとは限らない）との共役関係は同一のため、光ヘッド組立調整時もしくは光記録再生装置への搭載時の、F E S に対する電氣的なオフセット調整で十分に対応できる範囲である。

【 0 1 1 7 】

本実施例によれば、表 1 に示した 4 規格の光記録媒体全てに対応しつつ小型の光ヘッドを製造することができる。

【 0 1 1 8 】

〔実施例 4〕

図 5 は本実施例による光ヘッドの概略構造を示している。図 5 (a) は、本実施例による光ヘッド 4 0 0 と光記録媒体 9 の一部とを示しており、平面 S に直交し、且つ光記録媒体 9 のトラックの接線方向に平行な面で切断した断面を示している。図 5 (a) の O 1 部は、「平面 S」と「平面 U」の基準面との間に配置された D V D / C D 用光学系ブロックを示し、O 3 部は、「平面 T」の基準面上に配置された B D / A O D 用光学系ブロックを示

10

20

30

40

50

している。図 5 (b) は、DVD / CD 用光学系ブロック O 1 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接する波長選択型立上ミラー 2 7 の配置状態も示している。図 5 (c) は、BD / AOD 用光学系ブロック O 3 を平面 S の法線方向に見た状態を示しており、理解を容易にするため隣接するビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 3 1 及び BD 用立上げミラー 1 7 の配置状態も示している。

【 0 1 1 9 】

また、平面 U に光軸を有する DVD / CD 用光学系ブロック O 1 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像と、平面 T に光軸を有する BD / AOD 用光学系ブロック O 3 内の光学素子群を平面 S の法線方向に投影した投影像との少なくとも一部が重なり合うように、DVD / CD 用光学系ブロック O 1 と BD / AOD 用光学系ブロック O 3 とは配 10
置されている。

【 0 1 2 0 】

図 6 は、本実施例による光ヘッド 4 0 0 をドライブ装置に組み込んで、平面 S の法線方向に見た状態の概念図である。説明のために光記録媒体 9 の一部輪郭も示している。なお、本実施例による光ヘッド 4 0 0 において、実施例 1 乃至実施例 3 に示す構成と同様の機能作用を有する構成要素には同一の符号を付してその説明は省略する。

【 0 1 2 1 】

次に、平面 U に光軸が含まれる光学素子群の構成を、各光学素子の光学的動作と共に説明する。まず、DVD の記録再生に用いる光学素子群は次のような構成及び動作を有している。DVD 用 LD 3 6 から射出された波長 6 5 0 n m の光ビームはダイクロイックプリ 20
ズム 2 に入射し、ダイクロイックプリズム 2 を透過する。ダイクロイックプリズム 2 を透過した光ビームは DVD / CD 用 PBS 3 8 に P 偏光として入射し、DVD / CD 用 PBS 3 8 をそのまま透過する。DVD / CD 用 PBS 3 8 を透過した光ビームは DVD 用コリメートレンズ 3 に入射する。DVD 用コリメートレンズ 3 において、DVD 用光及び CD 用光は共に「略」平行光となる。なお、それぞれの光ビームの発散 / 集束の程度は同じとは限らない。

【 0 1 2 2 】

本実施例においても DVD 用コリメートレンズ 3 の近傍に DVD / CD 用フロントモニタ PD 4 を設け、DVD 用コリメートレンズ 3 に入射しない周辺光を受光することで、光源 30
の出力をフィードバック制御する構成としている。

【 0 1 2 3 】

DVD 用コリメートレンズ 3 を透過した光は DVD 用 1 / 4 波長板 6 を透過する際に円偏光に変換され、波長選択型立上ミラー 2 7 で反射して光路を折り曲げられ、光記録媒体 9 方向に立上げられる。波長選択型立上ミラー 2 7 で立上げられた光ビームは、波長選択型開口フィルタ 2 8 に入射する。波長選択型開口フィルタ 2 8 は、DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 とともに 2 軸アクチュエータ C に搭載されている。波長選択型開口フィルタ 2 8 を透過した光は、DVD / CD / AOD 用対物レンズ 2 9 によって $NA = 0.65$ で DVD 用光記録媒体 9 a 内の情報記録面に集束光となって入射する。

【 0 1 2 4 】

復路の光ビームは、DVD / CD 用 PBS 3 8 までは上述の経路に戻る。途中、復路の光 40
ビームは DVD 用 1 / 4 波長板 6 を透過する際に円偏光から往路の光ビームの偏光方位に直交する直線偏光に変換される。このため復路の光ビームは DVD / CD 用 PBS 3 8 に S 偏光の光として入射し、DVD / CD 用 PBS 3 8 で反射されて DVD / CD 用光検出器 4 0 の方向に進む。DVD / CD 用 PBS 3 8 で反射された光ビームはアナモフィックレンズ 3 9 を透過する際に非点収差法による FES 生成用の非点収差を与えられ、DVD / CD 用光検出器 4 0 内に入射する。DVD / CD 用光検出器 4 0 に入射した光ビームはその内部の受光部で電気信号に変換される。

【 0 1 2 5 】

次に、CD の記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について説明する。

CD 用 LD 4 1 から射出された波長 7 8 0 n m の光ビームは、カップリングレンズ 1 1 に 50

よって放射角を変換され、ダイクロイックプリズム 2 に入射する。ダイクロイックプリズム 2 に入射した光ビームは内部の反射面で反射され、DVD/CD 用 PBS 38 に P 偏光として入射し、DVD/CD 用 PBS 38 をそのまま透過する。DVD/CD 用 PBS 38 を透過した光ビームは DVD 用コリメートレンズ 3 に入射する。

【 0 1 2 6 】

また、CD 用 LD 41 から射出され DVD 用コリメートレンズ 3 に入射しない周辺光の一部は DVD/CD 用フロントモニタ PD 4 に入射し、その出力値を元に CD 用 LD 41 の出力がフィードバック制御される。

【 0 1 2 7 】

DVD 用コリメートレンズ 3 を透過した CD 記録再生用光ビームは、DVD 用 1/4 波長板 6 によって直線偏光から楕円偏光に変換された後、波長選択型立上ミラー 27 で反射して光路を折り曲げられ、光記録媒体 9 方向に立上げられる。波長選択型立上ミラー 27 で立上げられた CD 用光は、DVD/CD/AOD 用対物レンズ 29 とともに 2 軸アクチュエータ C に搭載された波長選択型開口フィルタ 28 に入射する。波長選択型開口フィルタ 28 を透過して径が幾分細くなった光ビームは、DVD/CD/AOD 用対物レンズ 29 によって $NA = 0.47$ で CD 用光記録媒体 9b 内の情報記録面に集束光として入射する。

【 0 1 2 8 】

情報記録面で反射した復路の CD 用反射光ビームは DVD/CD 用 PBS 38 までは上述の経路に戻る。途中、復路の光ビームは DVD 用 1/4 波長板 6 を透過する際に円に近い楕円偏光から往路の光ビームと直交する方向の振動成分が強い楕円偏光に変換される。このため復路の光ビームの多くは DVD/CD 用 PBS 38 に S 偏光の光として入射してそこで反射される。DVD/CD 用 PBS 38 で反射した光ビームはアナモフィックレンズ 39 を透過する際に非点収差法による FES 生成用の非点収差を与えられ、DVD/CD 用光検出器 40 内に入射してその内部の受光部で電気信号に変換される。

【 0 1 2 9 】

DVD/CD 用光検出器 40 内の受光面に対する CD 用光ビームの位置調整は全て、光ヘッド組立調整時に、CD 用 LD 41 だけ、又は CD 用 LD 41 及びカップリングレンズ 11 の組を光軸方向に移動させることで調整される。

【 0 1 3 0 】

次に、平面 T に光軸が含まれる BD の記録再生に用いる光学素子群の構成及び動作について図 5 (a) 及び図 5 (c) を用いて説明する。BD/AOD 用 LD 43 は波長 405 nm の光ビームを射出する。射出された光ビームは、コリメートレンズ 13 を透過してビーム整形プリズム兼 PBS 14 に入射される。本実施例のビーム整形プリズム兼 PBS 14、BD/AOD 用フロントモニタ PD 15、球面収差補正素子 16 の機能/作用は実施例 1 又は実施例 3 と同一なので詳細説明は省略する。

【 0 1 3 1 】

球面収差補正素子 16 を透過した後の光ビームは、ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 31 に入射して 2 つに分割される。ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 31 での透過/反射率は、単なるハーフミラーとして 50 % / 50 % としてもよいし、別の比率としてもよい。

【 0 1 3 2 】

AOD 用光記録媒体 9d に対する記録/再生は、ビームスプリッタ兼 AOD 用立上ミラー 31 で立上げられた光を用いる。立上げられた光ビームは BD/AOD 用 1/4 波長板 32 で円偏光に変換され、波長選択型立上げミラー 27 及び波長選択型開口フィルタ 28 をこの順に透過し、DVD/CD/AOD 用対物レンズ 29 により $NA = 0.65$ で AOD 用光記録媒体 9d 内の情報記録面に集束光となって入射する。AOD 用光記録媒体 9d 内の情報記録面で反射した反射ビーム (復路の光ビーム) は、DVD/CD/AOD 用対物レンズ 29 及び波長選択型立上げミラー 27 を透過し、BD/AOD 用 1/4 波長板 32 で往路の光ビームの偏光方位に直交する偏光方位の直線偏光にされてからビームスプリッ

タ兼 A O D 用立上ミラー 31 で折り曲げられて球面収差補正素子 16 を透過してビーム整形プリズム兼 P B S 14 に入射する。復路の光ビームはビーム整形プリズム兼 P B S 14 のプリズム接合面で反射して集束レンズ 20、凹レンズ 21、及びホログラム素子 35 を透過して B D / A O D 用光検出器 22 a で受光される。

【 0 1 3 3 】

B D 用光記録媒体 9 c に対する記録／再生は、ビームスプリッタ兼 A O D 用立上ミラー 31 を透過した光を用いる。ビームスプリッタ兼 A O D 用立上ミラー 31 透過後の光ビームは、B D 用立上ミラー 17 で B D 用光記録媒体 9 c の方向へ立上げられる。B D 用立上ミラー 17 で立上げられた光ビームは B D / A O D 用 1 / 4 波長板 32 において円偏光に変換され、B D 用高 N A 対物レンズ 19 を透過することによって、 $N A = 0.85$ で B D 用光記録媒体 9 c 内の情報記録面に集束光となって入射する。

【 0 1 3 4 】

復路については、B D / A O D 用のいずれの光記録媒体 9 c、9 d を記録再生する際にも同一の B D / A O D 用光検出器 22 a に導く光学系の構成になっている。

【 0 1 3 5 】

図 6 に示すように、光ヘッド 400 は、光記録媒体 9 の半径方向 R に平行に延びる 2 本のガイド 106 に案内されて不図示の粗動モータの駆動により半径方向 R に移動できるようになっている。2 軸アクチュエータ C は、光記録媒体 9 のタンジェンシャル方向（トラック接線方向）のレンズホルダ H 両側面に隣接して配置されたマグネットを有している。レンズホルダ H のマグネット対向面にはフォーカス用及びトラッキング用のコイルが巻回されている。

【 0 1 3 6 】

また、レンズホルダ H は、筐体 B のベースプレート部 B P から屹立したワイヤーベース 102 から延びた 4 本の導電性弾性体 104 に支持されている。導電性弾性体 104 はレンズホルダ H のコイルに通電する配線としての機能と、レンズホルダ H をワイヤーベース 102 に対して移動可能に片持ち式に支持する機能とを有している。

【 0 1 3 7 】

図 6 に示すように、両対物レンズ 19、29 は円盤状の光記録媒体 9 の半径方向 R と直交するタンジェンシャル方向、すなわち光ヘッド 100 がシーク動作時に移動する方向と直交する方向に並列して設けられている。このため 2 つの対物レンズ 19、29 が半径方向 R に並列している場合に較べて、どの光記録媒体 9 a、9 b、9 c の最内周トラックを記録再生する際も光ヘッド 400 が内周側に大きいスペースを取らずに済むため、光記録媒体 9 a、9 b、9 c、9 d を回転させるスピンドルモータ（不図示）のスペースを損なうことなく、高回転速度、高トルクのスピンドルモータを用いることができる。

【 0 1 3 8 】

また、図 6 に示すように、D V D / C D / A O D 用対物レンズ 29 は光ヘッド 400 のシーク動作時に、光記録媒体 9 の半径方向 R と所定距離 d1 を隔てて半径方向 R に平行に移動するように配置され、B D 用高 N A 対物レンズ 19 は光ヘッド 400 のシーク動作時に、光記録媒体 9 の半径方向 R に対して D V D / C D / A O D 用対物レンズ 29 の反対側に所定距離 d2 を隔てて半径方向 R に平行に移動するように配置されている。

【 0 1 3 9 】

すなわち、B D 用高 N A 対物レンズ 19 及びその光軸が光ヘッド 400 のシーク動作時に移動する方向と、D V D / C D / A O D 用対物レンズ 29 及びその光軸が光ヘッド 400 のシーク動作時に移動する方向とは、共に光記録媒体 9 の半径方向 R 上つまり円盤の中心を通る直線上にない。そこで本実施例では、4 規格の全ての光記録媒体 9 a、9 b、9 c、9 d での T E 検出は、1 ビームで検出可能なプッシュプル法を用いるようにしている。

【 0 1 4 0 】

さらに本実施例では、プッシュプル信号生成用に光ビームを分割するために実施例 1 乃至 3 で搭載している偏光ホログラム複合素子 18 を 2 軸アクチュエータ C のレンズホルダ H 内に搭載していない。このため、レンズホルダ H が半径方向 R にシフトする際に、光検出

器 2 2 a、4 0 内の受光面上での集光スポットが移動することによるプッシュプル法特有の D C オフセットが T E S に発生してしまう。この D C オフセットをキャンセルするために、本実施例では、図 5 (d) に示すように、レンズホルダ H 側面側に位置センサ (ポジションセンサや変位センサ等) 4 5 を設けている。位置センサ 4 5 から得られるレンズホルダ H の半径方向 R の位置情報に基づき、D C オフセット成分を除去するフィードバック回路 (不図示) を設けている。1 つの位置センサ 4 5 で 4 規格の光記録媒体 9 a、9 b、9 c、9 d に対応可能である。なお、フィードバック回路は、各光学系における感度による係数の切り替え部以外は共通回路構成が可能である。

【 0 1 4 1 】

このように本実施例では、シーク時の光記録媒体 9 の半径方向 R が 2 つの対物レンズ 1 9 10、2 9 の中間に位置する状態で全ての T E S をプッシュプル法で検出する。そして、レンズホルダ H の半径方向 R の位置に応じて各 T E S に含まれる D C オフセット成分を、レンズホルダ H の半径方向 R の位置を測定する 1 つの位置センサ 4 5 の測定信号に基づいてキャンセルするようにしている。

【 0 1 4 2 】

本実施例では、F E S の生成に関しては、D V D / C D 系で非点収差法、B D / A O D 系でスポットサイズ法を用いているが、光路設計を若干変更するだけで、それぞれの F E 検出方法を適宜選択することが可能である。

【 0 1 4 3 】

本実施例によれば、従来の C D / D V D 兼用光ヘッドに対して、2 種類の高記録密度の光 20 記録媒体の記録再生用の往路 / 復路光学系を 2 次元ではなく 3 次元的に配置して光路共通化を図ったので、装置の外形上最も重要な、円盤状光記録媒体の盤面に垂直な方向に見た投影面積を従来と変わらない程度にすることができる。これにより、光記録媒体の記録トラック最外周部又は最内周部を記録又は再生する際に光ヘッドが光記録媒体の情報トラックの投影面積内からはみ出る部分を最小にすることができる。

【 0 1 4 4 】

従って、デスクトップ型コンピュータの拡張機器として規格化された C D - R ドライブ装置や D V D ドライブ装置と同じ大きさで、5 インチ・ベイに収納できる多 (4 以上) 光ヘッド搭載の光記録再生装置を実現できる。

【 0 1 4 5 】

図 7 は、本実施の形態による例えば実施例 1 の光ヘッド 1 0 0 を搭載した光記録再生装置 5 0 の概略構成を示している。光記録再生装置 5 0 は、図 7 に示すように光記録媒体 9 を回転させるためのスピンドルモータ 5 2 と、光記録媒体 9 にレーザビームを照射するとともにその反射光を受光する光ヘッド 1 0 0 と、スピンドルモータ 5 2 及び光ヘッド 1 0 0 の動作を制御するコントローラ 5 4 と、光ヘッド 1 0 0 にレーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路 5 5 と、光ヘッド 1 0 0 にレンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路 5 6 とを備えている。

【 0 1 4 6 】

コントローラ 5 4 にはフォーカスサーボ追従回路 5 7、トラッキングサーボ追従回路 5 8 及びレーザコントロール回路 5 9 が含まれている。フォーカスサーボ追従回路 5 7 が作動 40 すると、回転している光記録媒体 9 の情報記録面にフォーカスがかかった状態となり、トラッキングサーボ追従回路 5 8 が作動すると、光記録媒体 9 の偏芯している信号トラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。フォーカスサーボ追従回路 5 7 及びトラッキングサーボ追従回路 5 8 には、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能及びトラッキングゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能がそれぞれ備えられている。また、レーザコントロール回路 5 9 は、レーザ駆動回路 5 5 により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路であり、光記録媒体 9 に記録されている記録条件設定情報に基づいて、適切なレーザ駆動信号の生成を行う。

【 0 1 4 7 】

これらフォーカスサーボ追従回路 5 7、トラッキングサーボ追従回路 5 8 及びレーザコン 50

トロール回路 5 9 については、コントローラ 5 4 内に組み込まれた回路である必要はなく、コントローラ 5 4 と別個の部品であっても構わない。さらに、これらは物理的な回路である必要はなく、コントローラ 5 4 内で実行されるソフトウェアであっても構わない。

【 0 1 4 8 】

【 発 明 の 効 果 】

以上の通り、本発明によれば、種類の異なる複数の光記録媒体に対応しつつ光ヘッドを小型化できる。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態による実施例 1 の光ヘッドの概略構造を示す図である。

【 図 2 】 本発明の一実施の形態による実施例 1 の光ヘッドをドライブ装置に組み込んで、平面 S の法線方向に見た状態の概念図である。 10

【 図 3 】 本発明の一実施の形態による実施例 2 の光ヘッドの概略構造を示す図である。

【 図 4 】 本発明の一実施の形態による実施例 3 の光ヘッドの概略構造を示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施の形態による実施例 4 の光ヘッドの概略構造を示す図である。

【 図 6 】 本発明の一実施の形態による実施例 4 の光ヘッドをドライブ装置に組み込んで、平面 S の法線方向に見た状態の概念図である。

【 図 7 】 本発明の一実施の形態による実施例 1 の光ヘッド 1 0 0 を搭載した光記録再生装置の概略構成を示す図である。

【 符 号 の 説 明 】

- 1 D V D 用 L D / P D ユニット
- 2 ダイクロイックプリズム
- 3 D V D 用 コリメートレンズ
- 4 D V D / C D 用 フロント モニタ P D
- 5 D V D / C D 用 立 上 げ ミ ラ ー
- 6 D V D 用 1 / 4 波 長 板
- 7 波 長 選 択 型 開 口 フ ィ ル タ
- 8 D V D / C D 用 対 物 レ ン ズ
- 9 光 記 録 媒 体
- 9 a 光 記 録 媒 体 (D V D)
- 9 b 光 記 録 媒 体 (C D)
- 9 c 光 記 録 媒 体 (B D)
- 9 d 光 記 録 媒 体 (A O D)
- 1 0 C D 用 L D / P D ユニット
- 1 1 カ ッ プ リ ン グ レ ン ズ
- 1 2 B D 用 L D
- 1 3 、 2 5 コリメートレンズ
- 1 4 ビーム整形プリズム兼 P B S
- 1 5 B D 用 フロント モニタ P D
- 1 6 球 面 収 差 補 正 素 子
- 1 7 B D 用 立 上 げ ミ ラ ー
- 1 8 偏 光 ホ ロ グ ラ ム 複 合 素 子
- 1 9 B D 用 高 N A 対 物 レ ン ズ
- 2 0 集 束 レ ン ズ
- 2 1 凹 レ ン ズ
- 2 2 B D 用 光 検 出 器
- 2 2 a B D / A O D 用 光 検 出 器
- 2 3 ビーム整形素子
- 2 4 B D 用 P B S
- 2 7 波 長 選 択 型 立 上 げ ミ ラ ー
- 2 8 波 長 選 択 型 開 口 フ ィ ル タ

20

30

40

50

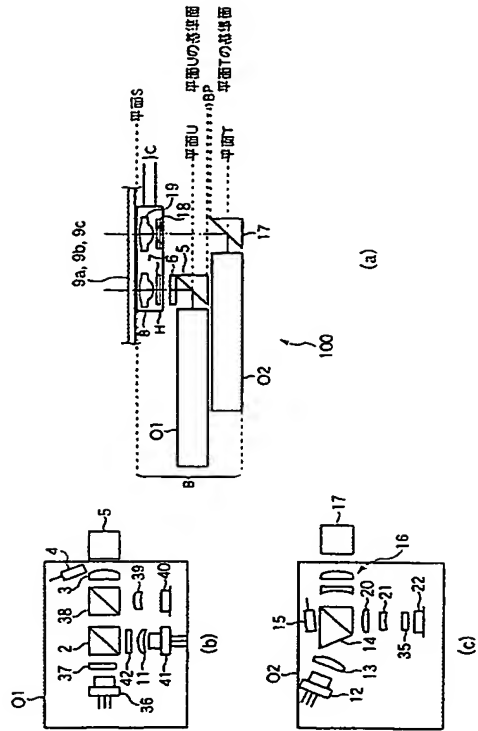
- 2 9 D V D / C D / A O D 用 対 物 レ ン ズ
- 3 0 、 3 7 、 4 2 回 折 格 子
- 3 1 ビ ー ム ス プ リ ッ タ 兼 A O D 用 立 上 ミ ラ ー
- 3 2 B D / A O D 用 1 / 4 波 長 板
- 3 5 ホ ロ グ ラ ム 素 子
- 3 6 D V D 用 L D
- 3 8 D V D / C D 用 P B S
- 3 9 ア ナ モ フ ィ ッ ク レ ン ズ
- 4 0 D V D / C D 用 光 検 出 器
- 4 1 C D 用 L D
- 4 3 B D / A O D 用 L D
- 4 5 位 置 セ ン サ
- 5 0 光 記 録 再 生 装 置
- 5 2 ス ピ ン ド ル モ ー タ
- 5 4 コ ン ト ロ ー ラ
- 5 5 レ ー ザ 駆 動 回 路
- 5 6 レ ン ズ 駆 動 回 路
- 5 7 フ ォ ー カ ス サ ー ボ 追 従 回 路
- 5 8 ト ラ ッ キ ン グ サ ー ボ 追 従 回 路
- 5 9 レ ー ザ コ ン ト ロ ー ル 回 路
- 1 0 0 光 ヘ ッ ド (実 施 例 1)
- 2 0 0 光 ヘ ッ ド (実 施 例 2)
- 3 0 0 光 ヘ ッ ド (実 施 例 3)
- 4 0 0 光 ヘ ッ ド (実 施 例 4)
- 1 0 2 ワ イ ヤ ー ベ ー ス
- 1 0 4 導 電 性 弾 性 体
- 1 0 6 ガ イ ド
- B 筐 体
- B P ベ ー ス プ レ ー ト 部
- C 2 軸 ア ク チ ュ エ ー タ
- H 可 動 部 (レ ン ズ ホ ル ダ)
- R 半 径 方 向 (ラ ジ ア ル 方 向)
- O 1 D V D / C D 用 光 学 系 ブ ロ ッ ク
- O 2 B D 用 光 学 系 ブ ロ ッ ク
- O 3 B D / A O D 用 光 学 系 ブ ロ ッ ク

10

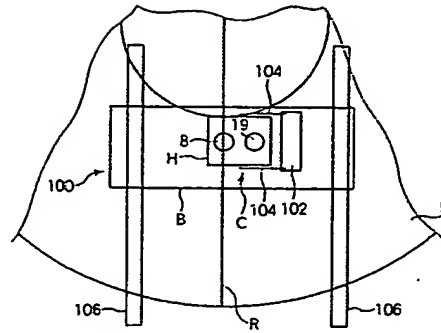
20

30

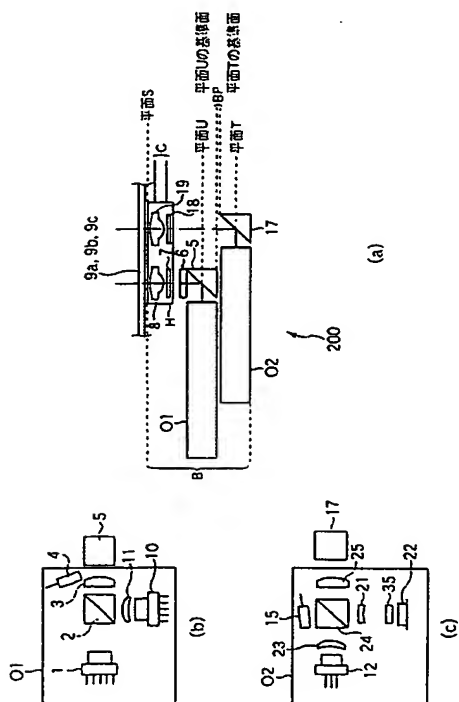
【 図 1 】



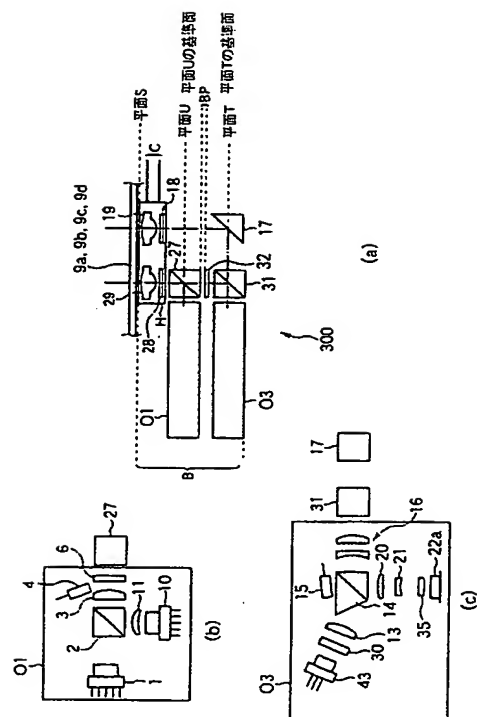
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D789 AA02 AA05 AA41 BA01 BB01 BB02 BB03 DA01 DA05 EA02
EA03 EC01 EC07 EC13 EC41 EC45 EC47 FA05 FA08 HA13
HA44 JA02 JA07 JA08 JA09 JA12 JA14 JA22 JA27 JA32
JA49 JA57 JA58 JA64 JB02 JC07 KA04 LB01

THIS PAGE BLANK (USPTO)